LSITA DE EXERCICIOS 6

1. Um termopar mede a temperatura na parede de um trocador de calor e registra **302°F**.

a) Converta esta temperatura para **°C** e **K**.

b) Se a temperatura do ambiente é 25°C, qual a diferença de temperatura entre a parede e o ambiente em **°C**, **K** e **°F**?

c) Um aquecedor elétrico por Efeito Joule eleva a temperatura de 2 kg de óleo (calor específico = 0,5 cal/g°C) da temperatura ambiente (25°C) até a temperatura da parede (302°F). Calcule a energia necessária em **cal**, **kcal**, **J** e **BTU**.

---

2. Um motor elétrico de 5 CV (1 CV = 735,5 W) funciona durante 3 horas acionando um compressor de ar. Todo o consumo elétrico do motor é transformado em calor no óleo lubrificante do compressor.

a) Calcule a energia elétrica consumida em **J**, **kWh** e **kcal**.

b) Esse calor seria capaz de aquecer quantos litros de água de 15°C a 65°C?

(Dados: densidade da água = 1 kg/L; calor específico = 1 cal/g°C; 1 cal = 4,18 J)

c) Converta o calor obtido no item (b) para **BTU**

---

3. Um pneu de caminhão é calibrado com pressão manométrica de **110 psi**. A pressão atmosférica local é de **1,02 kgf/cm²**.

a) Converta a pressão manométrica para **kPa** e **kgf/cm²**.

b) Calcule a pressão absoluta dentro do pneu em **Pa**, **bar** e **psi**.

---

4. Um cilindro contém 0,5 m³ de ar a 27°C e pressão absoluta de 200 kPa. Um resistor elétrico dentro do cilindro dissipa 50.000 J por Efeito Joule, aquecendo o ar.

a) Converta as condições iniciais:

- Temperatura: **°C → K**

- Pressão: **kPa → psi** e **kgf/cm²**

c) A energia fornecida pelo resistor (50.000 J) equivale a quantas **cal**, **kcal** e **BTU**?

---

5. Um fio de níquel-cromo (resistência elétrica = 20 Ω) é percorrido por uma corrente de 10 A durante 4 minutos, aquecendo 3 kg de um líquido. Todo o calor gerado por Efeito Joule é absorvido pelo líquido.

a) Calcule a potência elétrica (W) e a energia total em **J** e **kWh**.

b) Se a temperatura inicial do líquido era 20°C e o calor específico dele é 0,8 cal/g°C, qual a temperatura final em **°C** e **°F**?

c) Converta a energia calculada no item (a) para **cal** e **BTU**.

Gabarito (Respostas esperadas)

Exercício 1

a) 302°F → °C = (302-32) × 5/9 = 150°C → K = 423,15 K

b) ΔT = 150 - 25 = **125°C** = **125 K** = **225°F**

c) m = 2000 g; c = 0,5 cal/g°C; ΔT = 125°C

Q = 2000 × 0,5 × 125 = 125.000 cal = **125 kcal**

125.000 × 4,18 = **522.500 J**

522.500 ÷ 1055 = **495,3 BTU**

Exercício 2

a) P = 5 × 735,5 = 3677,5 W = 3677,5 J/s

t = 3 h = 10.800 s

E = 3677,5 × 10.800 = **39.717.000 J**

39.717.000 ÷ 3,6×10⁶ = **11,03 kWh**

39.717.000 ÷ 4180 = **9.500 kcal** (aprox.)

b) Q = m × c × ΔT → m = Q/(c × ΔT) = 9.500.000 cal / (1 × 50) = **190.000 g = 190 kg = 190 litros**

c) 9.500.000 cal ÷ 252 = **37.698 BTU** (aprox.)

39.717.000 J ÷ 9,81 = **4.048.000 kgf.m** (aprox.)

Exercício 3

a) 110 psi × 6,89476 = **758,4 kPa**

110 psi ÷ 14,2233 = **7,73 kgf/cm²** (ou 110 × 0,070307 = 7,73)

b) Patm = 1,02 kgf/cm² = 1,02 × 98.066,5 = 100.028 Pa ≈ 100 kPa

P_abs_man = 758,4 + 100 = **858,4 kPa**

858,4 kPa = **858.400 Pa** = **8,584 bar**

858,4 ÷ 6,89476 = **124,5 psi** (absoluta)

c) T1 = 293 K, T2 = 353 K, P1 = 858,4 kPa

P2 = P1 × T2/T1 = 858,4 × 353/293 = **1.034,5 kPa**

Exercício 4

a) T = 27 + 273 = **300 K**

P = 200 kPa ÷ 6,89476 = **29,0 psi**

200 kPa ÷ 98,0665 = **2,04 kgf/cm²**

b) P2 = 400 kPa, T2 = T1 × P2/P1 = 300 × 400/200 = 600 K

600 - 273 = **327°C** → 327 × 1,8 + 32 = **620,6°F**

c) 50.000 J ÷ 4,18 = **11.962 cal** = **11,96 kcal**

50.000 ÷ 1055 = **47,4 BTU**

Exercício 5

a) P = R × I² = 20 × 100 = 2000 W

t = 4 min = 240 s

E = 2000 × 240 = **480.000 J** = **0,1333 kWh**

b) m = 3000 g; c = 0,8 cal/g°C; Q = 480.000 ÷ 4,18 = 114.833 cal

ΔT = Q/(m×c) = 114.833/(3000×0,8) = 47,85°C

T_final = 20 + 47,85 = **67,85°C**

67,85 × 1,8 + 32 = **154,1°F**

c) Q = 114.833 cal ÷ 1000 = **114,8 kcal**

114.833 ÷ 252 = **455,7 BTU**